

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Juli 2004 (22.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/061239 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: E01C 5/22,  
E04F 15/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/004261

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. Dezember 2003 (25.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 61 692.2 31. Dezember 2002 (31.12.2002) DE

(71) Anmelder und

(72) Erfinder: SIEVERS, Thomas [DE/DE]; Am Kirchweg 2,  
21379 Boltersen (DE).

(74) Anwalt: SCHUPFNER, Georg, U.; Müller, Schupfner &  
Gauger, Parkstrasse 1, 21244 Buchholz (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,  
CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,  
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, JP, KE, KG,  
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,  
MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL,  
PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO Patent (BW, GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,  
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

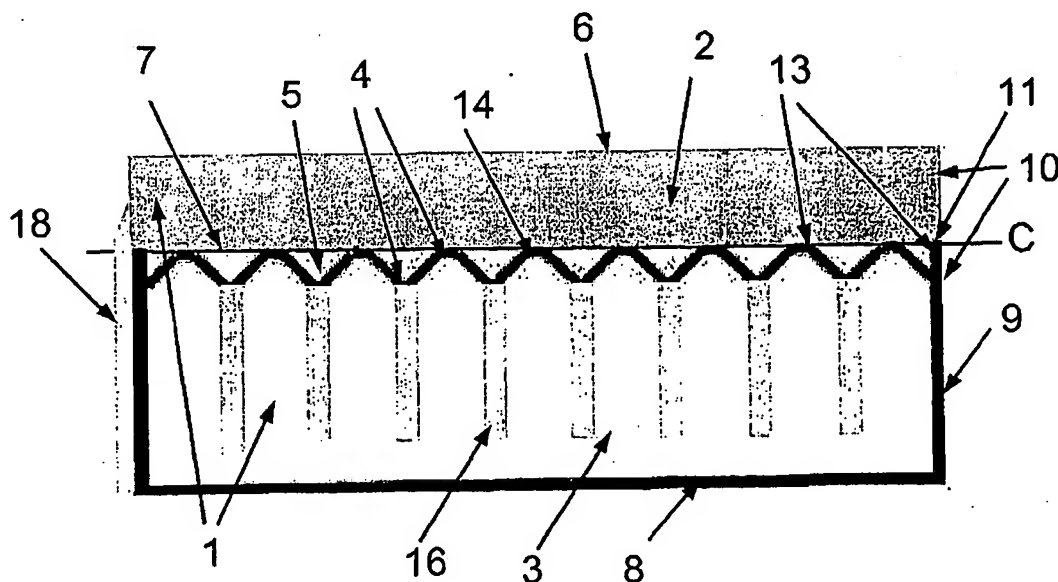
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMPOSITE SHAPED BLOCK

(54) Bezeichnung: VERBUNDFORMSTEIN



(57) Abstract: The invention relates to a composite shaped block produced by placing a top plate serving as a covering layer onto a supporting body. This supporting body is provided with a binder compound and is produced by a shaping process. The invention also relates to a method for producing composite shaped blocks of this type.

(57) Zusammenfassung: Gegenstand der Erfindung ist ein Verbundformstein hergestellt durch Aufbringen einer Oberplatte als Deckschicht auf einen mit einer Bindermasse versehenen durch einen Formgebungsprozess hergestellten Auflagekörper und ein Verfahren zur Herstellung solcher Verbundformsteine.

WO 2004/061239 A1



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

JC20 Rec'd PCT/PTO 28 JUN 2005

### Verbundformstein

Die Erfindung betrifft einen Verbundformstein hergestellt durch Aufbringen einer Oberplatte als Deckschicht auf einen mit einer Bindermasse versehenen, durch einen Formgebungsprozess hergestellten Auflagekörper und ein Verfahren zur Herstellung solcher Verbundformsteine.

Formsteine und insbesondere Pflastersteine/Pflasterelemente, Terrassen- und Gehwegplatten sind in vielfältigen Ausführungsformen bekannt. Sie dienen zur Gestaltung von Gartenanlagen, sowie auch zur Befestigung von begeh- und befahrbaren Flächen.

Natursteine sind optische Unikate mit langer Lebensdauer und hohem Prestige, Merkmale, die mit industriell gefertigtem Beton- oder Betonwerkstein in der Oberfläche nicht erzielt werden können. Vorteile eines Natursteins sind der hohe ästhetische Wert, die große Materialvielfalt und die reiche Farb-, Struktur- und Qualitätsauswahl. Hierdurch sehen sich immer mehr Architekten, Planer und Bauherren veranlasst, auf Natursteinprodukte, auch wenn diese wesentlich teurer sind, zurückzugreifen. Natursteinpflasterungen haben aber als Boden verlegt teilweise den Nachteil, gegenüber Beton- oder Betonwerksteinen technisch schlechtere Nutzflächen mit geringerer Belastbarkeit auszubilden. Überdies kann eine Verlegung oftmals nur von Fachkräften und nicht maschinell durchgeführt werden. Als Nachteile können daher genannt werden: die hohen Material- und Arbeitskosten, und das vielfach fehlende handwerkliche Können, den Naturstein fachgerecht zu verarbeiten.

Betonwerksteine sind aus Zement, Quarzsand und Zuschlagsstoffen hergestellt. Sie werden industriell gefertigt und lassen sich in jeder gewünschten Form kostengünstig und in großen Stückzahlen und mit geringen Fertigungstoleranzen herstellen. Sie haben den Vorteil gegenüber gesägten, glattwandigen Natursteinen, dass die Flankenflächen (Seitenflächen) und die Verlegeseite (Fußseite) produktionsbedingt rau sind, was eine bessere „Verkrallung“ im Verlegebett und bei der Verfügung ergibt. Sie können, indem die Materialstärke und Fugengeometrie verändert wird, für hohe Flächenbelastungen ausgelegt werden. Beton- oder Betonwerksteine können maschinell oder von Hilfskräften und Heimwerkern leicht und schnell verlegt werden. Aufgrund der vorgenannten Eigenschaften lassen sich, im Gegensatz zum Natursteinprodukt, kostengünstig optimale technische Nutzflächen auch für höchste Belastungen herstellen.

Nachteilig ist aber, dass auch durch Strukturierung und Einfärbung der Beton- oder Betonwerksteinoberflächen die gewünschte Natursteinoptik i.d.R. nur unzureichend erzielt wird. Die Oberflächen verschmutzen, im Gegensatz zu Natursteinprodukten, zumeist sehr schnell oder zumindest schneller und haben daher, je nach Verwendung, oft mit nur ca. 10 bis 15 Jahren eine wesentlich geringere Lebensdauer.

Diese strukturierten Betonteile, z.B. mit imitierten Granitoberflächen, sind geschliffen oder mit rauer Oberfläche in unterschiedlichen Platten-, Quader- oder Säulenformaten im Baufachhandel erhältlich. Ihr Erscheinungsbild wird maßgeblich durch die eingesetzten Zuschlagstoffe, aber auch durch etwaige Oberflächenbearbeitung beeinflusst. Es sind aber auch in Betonformkörper eingebettete Natursteine bekannt, z.B. aus der EP 0 566 084-A1.

In der EP 0 717 147-A1 ist ein Verbundstein aus Betonelement mit wannenförmiger Ausnehmung und aufgesetzter Natursteinplatte mit abgestufter Unterseite beschrieben. Der über den Rand ragende Abschnitt der abgestuften Unterseite greift in die wannenförmige Ausnehmung. Nachteilig ist, dass die Natursteinplatte im Randbereich ausgefräst oder einem anderen materialabtragendem Bearbeitungsschritt ausgesetzt werden muss. Derartige Bearbeitungsschritte können nicht mit der erforderlichen Präzision durchgeführt werden, was es andererseits erforderlich macht, die Menge an Haftmasse überzudosieren, weil diese nicht exakt bestimmt werden kann. Überschüssige Haftmasse verlangsamt den Abbindvorgang und erschwert vor allem die exakte Positionierung der Natursteinplatte relativ zum Betonelement.

Natursteine haben eine andere thermische Ausdehnung und Wasseraufnahmefähigkeit als Beton. In Außenbereichen verlegt sind diese Werkstoffe über Jahrzehnte extremen Wettereinflüssen, wie beispielsweise hohen Temperaturunterschieden, Frost/Tauzyklen und permanenter Nässe ausgesetzt. Folglich muss die Haftschrift eines Verbundwerkstoffes, wie z.B. eines Verbundwerkstoffes aus Naturstein und Beton, in der Lage sein, die aus den unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten der beiden Materialien sowie die aus den mechanischen Belastungen resultierenden Biegezug-, Scher- und Druckkräfte dauerhaft durch anhaltende Elastizität zu kompensieren. Des Weiteren darf die Haftschrift auch durch permanente Feuchtigkeit oder Nässe nicht aufquellen oder ihre Haftfähigkeit verlieren, um eine dauerhafte Verbindung auch der unterschiedlichsten Materialien über Jahrzehnte zu garantieren.

Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gesetzt, die Vorteile eines Betonwerkstoffes zu nutzen und gleichzeitig deren Nachteile zu eliminieren, insbesondere aber Formsteine mit Kopfflächen von hohem ästhetischen Wert in reicher Farb- und Strukturvielfalt zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird durch den Verbundformstein nach Anspruch 1 gelöst. Durch die in den Unteransprüchen genannten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Ausführungen der Erfindung möglich.

Die Erfindung betrifft einen Verbundformstein hergestellt durch Aufbringen einer Oberplatte als Deckschicht auf einen mit einer Bindermasse versehenen, durch einen Formgebungsprozess hergestellten Auflagekörper. Oberplatte und Auflagekörper sind über die Kopffläche des Auflagekörpers versehen, mit einer pastös aufgetragenen und verfestigten, vorzugsweise mineralstoffhaltigen Bindermasse dauerhaft verbunden, wobei die Kopffläche des Auflagekörpers zur optimalen Aufnahme der Bindermasse, vorzugsweise über einen umlaufenden Rand verfügt und zusätzlich die Kopffläche definiert strukturiert ist.

Die Oberplatte ist vorzugsweise 0,5 bis 3 cm stark. Kopf- und Fußfläche der Oberplatte sind vorzugsweise über die gesamte Fläche planparallel ausgeführt.

Der Auflagekörper hat vorzugsweise eine Stärke von 2 bis 16 cm, kann aber beispielsweise auch bis zu 20 cm stark sein und ist in unterschiedlichsten Volumenausdehnungen herstellbar, hat jedoch vorzugsweise im wesentlichen Quaderform, wobei Kopf- und Fußfläche des Auflagekörpers vorzugsweise im wesentlichen planparallele Flächen bilden. Die Seitenflächen sind vorzugsweise annähernd senkrecht zur Kopffläche ausgerichtet.

Die Bindermasse bildet eine Zwischenschicht, die nach Außen im wesentlich allseitig durch den Auflagekörper und die Oberplatte begrenzt ist.

Die Seitenflächen des erfindungsgemäßen Verbundformsteins können insbesondere im Bereich des Auflagekörpers Nocken (Ausbuchtungen) und zusätzlich Ausnehmungen aufweisen, so dass die Nocken eines Verbundformsteins bei Verlegen im Verbund in korrespondierende Ausnehmungen angrenzender Verbundformsteine als seitliche Verzahnungen eingreifen. Sind korrespondierende Ausnehmungen zum

Eingreifen nicht vorhanden wirken die Nocken als Abstandhalter beim Verlegen im Verbund und als Transportsicherung.

5 Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung verfügt der Auflagekörper an allen Ecken über Nocken, welche eine zusätzliche Stütze an der statisch schwächsten Stelle der Oberplatte (Ecke) bilden. Die Nocken haben vorzugsweise in der Draufsicht eine halbrunde Form, wirken im Verbund als Abstandhalter zur Ausbildung eines einheitlichen Fugenbild und schützen die Ecken.

10 Die seitlichen Verzahnungen können in Verbindung mit den vorgenannten „Eckanformungen“ formschlüssige Verbindungen ausbilden, die flächenhaft oder mittels ineinander greifender Verzahnungselemente erfolgen, etwa in Form formschlüssig ineinander greifender Abstandhalter an den Seitenwandungen. Durch die Abstandhalter können Zwischenräume bzw. Fugen zwischen den verlegten Pflastersteinen  
15 geschaffen werden, die eine sichere Verkeilung bzw. Verzahnung zwischen den Steinen und eine bessere Entwässerung der verlegten Fläche ermöglichen.

Die Nocken und die zusätzlich vorhandenen Ausnehmungen erleichtern auch ein passgenaues Verlegen im Verbund, sorgen für gleichmäßige Fugenabstände eine  
20 durable Verfugung und zusätzliche Stabilität im Pflasterverbund. Der hohe Widerstand gegen Verdrehung / Verkipfung ist insbesondere bei Verkehrsflächen mit hohen Horizontalbeanspruchungen (Steigungen o.ä.) vorteilhaft.

Die Verzahnung sorgt für eine bessere Gesamtverbindung der verlegten Fläche gegenüber Materialien, wo keine Verzahnung vorgesehen ist. Die Verzahnung ist vorzugsweise so ausgebildet, dass diese gleichzeitig den Abstand für die spätere Fuge der verlegten Fläche ergibt und auch als Transportsicherung wirkt.

Die Nocken können über die gesamte Höhe des Auflagekörpers ausgeführt sein, ggf. reichen Sie sogar über der Gesamthöhe des Auflagekörpers in Richtung auf die  
30 Oberplatte hinaus, z.B. 1 bis 6 mm, vorzugsweise 2 bis 4 mm, über der Gesamthöhe des Auflagekörpers, und dienen dann vorzugsweise als seitlicher Anschlag und zum Zentrieren der Oberplatte. Der über der Gesamthöhe herausragende Teil ist vorzugsweise angeschrägt, vorzugsweise im 40 bis 60° Grad Winkel ausgeführt um  
35 nicht im Fugenbild sichtbar zu sein. Der Abstandhalter hat in diesem über die Auflagefläche erhöhten Teil eine Winkelform, wobei vorzugsweise der kürzere Schenkel der Winkelform flach an der Oberplatte anliegt.

Der Auflagekörper weist vorzugsweise an den Seitenflächen Abstandhalter (Nocken) auf. Diese Abstandhalter sind vertikal an verschiedenen Stellen der Außenfläche so angeordnet, dass die Verbundformsteine in verschiedenen Verbänden (etwa Läufer-, Kreuz- oder Fischgrätverband) verlegt werden können. Die Abstandhalter werden in Abhängigkeit von den Abmessungen des Verbundformsteins, seiner Höhe und dem Verwendungszweck in unterschiedlicher Stärke, Breite und Ausformung ausgebildet. Die Abstandhalter verhindern ein Aneinanderstoßen der Oberplatten, sowohl während des Transports als auch beim Verlegen und stellen sicher, dass im verlegten Zustand ein Mindestfugenmaß eingehalten und eine fachgerechte Fugenfüllung ermöglicht wird. Die Abstandhalter/Nocken können auch so ausgebildet werden, dass sie mit einer Sollbruchstelle versehen sind. Dadurch wird erreicht, dass bei der Verlegung die gewünschte Fugenbreite hergestellt wird, gleichzeitig jedoch verhindert wird, dass dauerhaft Beton an Beton stößt. Vielmehr brechen die Abstandhalter bei auftretenden Belastungen an den Sollbruchstelle und das Fugenfüllmaterial übernimmt, wie konstruktiv vorgesehen, die Funktionen der Kraftübertragung und der Pufferwirkung.

Der Auflagekörper bildet in Gebrauchslage die untere Tragschicht des Verbundformsteins. Der Auflagekörper besteht vorzugsweise aus Beton, kann aber aus anderen geeigneten Werkstoffen, wie Kunststoff, Metall, Holz, Ton/Keramik oder Hybrid Mischungen oder Sandwich Konstruktion, hergestellt werden.

Der Auflagekörper gibt der Oberplatte die erforderliche Bruch- und Gebrauchsfestigkeit, insbesondere Druck- und Biegezugfestigkeit, und ist vorzugsweise so ausgewählt, dass dieser hinsichtlich seines Materialwerts wesentlich kostengünstiger als das Oberplattmaterial ist. Der Auflagekörper wird aus einem gieß-, schütt-, oder rieselfähigem Material durch einen Formgebungsprozess hergestellt.

Der Auflagekörper kann so geformt sein, dass mehrere Auflagekörper oder Verbundformsteine ineinander gestapelt werden können, was Transport- und Lagerkosten einspart. Der Auflagekörper kann weiterhin mit Hohlräumen versehen sein, in die ggf. auch Versorgungsleitungen, Leuchtelemente / Beleuchtungskörper und Wärmeträger untergebracht sein können.

Der Auflagekörper kann auf der Fußseite millimetergenau auf die gewünschte Enddicke durch Sägen, Kalibrieren oder andere Bearbeitungen gekürzt werden. Unter-

schiedliche Dicken des Auflagekörpers können entstehen, wenn die aufgesetzten Oberplatten verschiedene Stärken aufweisen.

5 Es ist auch Möglich den Auflagekörper an der Fußseite in einem abschließenden Schritt zu verstärken, um bei unterschiedlichen Oberplattenstärken die erforderliche konstante Gesamthöhe herzustellen, etwa durch Aufbringen einer weiteren Betonschicht.

10 Der Auflagekörper kann aber auch aus Kunststoffmaterial hergestellt sein, insbesondere aus recyceltem Kunststoffabfallmaterial. Der begehbare und befahrbare Verbundformstein bestehend aus einer Kunststoffauflage, Zwischenschicht und mineralischer Oberplatte ist trotz im wesentlichen gleicher technischer Werte bei der Druckfestigkeit und Biegezugfestigkeit dann um ein mehrfaches leichter als herkömmliche mineralische Formkörper.

15 Das eingesetzte Kunststoffmaterial kann aus Kunststoffmischfraktionen hergestellt sein, welche entweder als sogenannte Pellets zur weiteren Verarbeitung vorpellettiert werden oder über einen sogenannten Prallreaktor vermischt oder anders für den Spritzguss vorbereitet werden. Der Kern kann auch aus sortiertem oder unsortiertem Plastikmüll hergestellt sein. Die verschiedenen geometrischen Formen des Auflagekörpers können mittels „einfacher“ und kostengünstiger Spritzgussformen, hergestellt werden, was zusätzlich die Formgebung insgesamt kostengünstiger macht als Beläge aus Vollnaturstein.

25 Zur Verstärkung der Stabilität insgesamt kann in die Fußseite des Plastikauflegekörpers eine entsprechende Gegensatzform eingesetzt werden, um eine geschlossene Verlegefläche zu erzielen. Diese Gegensatzform kann so kraftschlüssig hergestellt sein, dass ein luftdichter Raum entsteht, der für eine Isolationswirkung sorgt, welche bei entsprechender Witterung die Frostbildung auf der Oberseite der Platte und somit unter anderem die Unfallgefahr vermindert.

30 Hohlräume im Auflagekörper können durch geeignete Maßnahmen erwärmt werden; hierzu ist es möglich, die Gegensatzform z.B. mit Heizdrähten zu versehen oder anders thermisch aufzuwärmen; die notwendige Energiezufuhr kann durch geeignete Stecksysteme, welche miteinander verbunden werden, erfolgen; die Beläge können somit günstig und effektiv erwärmt werden. In den Kunststoffkern kann eine Beleuchtungseinrichtung eingebracht werden und der Kern selbst sowie die O-



berplatte aus mineralischem Werkstoff können so ausgebildet sein, dass sie lichtdurchlässig sind.

Durch die geometrische Form des Kunststoffkerns ist es möglich, die thermische Ausdehnung des Kunststoffkerns zu minimieren.

Der fertige Belag hat wesentliche Vorteile gegenüber herkömmlichen Belägen für größere Aufbauhöhen (ab 3cm), dadurch, dass er leichter ist und Sägen und Bohren und andere Bearbeitungen leichter und kostensparender durchzuführen sind. Weiterhin vermittelt er gegenüber Belägen aus ausschließlich mineralischen Werkstoffen ein angenehmeres Gehgefühl.

Beton wird aus einem Gemisch von Zement, Gesteinskörnungen - auch als Betonzuschlag bezeichnet - und Wasser sowie ggf. Zusatzstoffen durch Erhärten des "Zementleims" (= Zement + Wasser) hergestellt. Als "Frischbeton" mit wählbarem Konsistenzbereich kann der Beton in beliebige Formen und Strukturen gegossen oder gerüttelt/gepresst werden. Der Auflagekörper weist nach Erhärten eine Druckfestigkeit i.d.R. von 25 N/mm bis deutlich über 60 N/mm<sup>2</sup> auf.

Als Gesteinskörnungen werden Gemenge aus ungebrochenen und/oder gebrochenen Körnern aus natürlichen und/oder künstlichen mineralischen Stoffen eingesetzt, z.B. verschiedenen großen Körnern von Sand, Kies, Splitt, Schotter, Blähton bzw. Blähschiefer (Leichtbeton), Schlacken und/oder Eisenoxid.

Weiterhin können übliche Zuschlagsstoffe wie Betonverflüssiger, Luftporenbildner, (Farb-) Pigmente; Betondichtungsmittel, Erstarrungsbeschleuniger, Erstarrungsverzögerer; Stabilisatoren, Verflüssiger Fliessmittel, Einpresshilfen, Micro- und Nanosilica, Gesteinsmehle, Kunststoffdispersionen, Fasern und / oder Chromatreduzierer zugesetzt sein.

Werden Zement und Wasser zu einem Brei verrührt, so wird dieser allmählich fest. Der Zementleim entwickelt sich über Versteifen (Erstarren) und Erhärten zu Zementstein. Diese Verfestigung beruht auf der Bildung wasserbeständiger (hydraulischer) Verbindungen.

Für die Verdichtung des Betons gibt es verschiedene Möglichkeiten: etwa bewehrten Stampfen, Stochern und Rütteln. Der Auflagekörper kann auch aus bewehrtem Beton

bestehen, d.h. Bewehrungseinlagen (Rundstahl, Stahlmatten, Fasern, Vliesen etc.). Während der Beton die Druckfestigkeit aufweist, übernimmt der zugfestere Stahl bzw. die anderen genannten Komponenten die auftretenden Zugspannungen.

5 Beton ändert durch Kriechen, Schwinden und besonders durch die jahreszeitlich unterschiedlichen Temperatureinflüsse sein Volumen. Je 100 K Temperaturunterschied ändert ein 10 m langes Bauteil z.B. etwa um 10 mm seine Länge. Auch hieraus entstehen Zug- und Druckspannungen.

10 Der Auflagekörper weist eine obere Auflagefläche auf, die zur Fußfläche im Wesentlichen planparallel ausgeführt ist. Die Auflagefläche ist als strukturiert dreidimensionale Oberfläche ausgebildet. Die Struktur kann unterschiedlicher Gestalt sein. Gemeinsam ist allen Oberflächenstrukturen, dass sie einen äußeren erhabenen Rand entlang der Seitenkanten des Auflagekörpers aufweisen und der obere Rand  
15 eine zur Fußfläche im Wesentlichen planparallele Auflagefläche ausbildet.

Darüber hinaus befinden sich in der durch den äußeren Rand aufgespannten Fläche vorzugsweise mehrere erhabene Auflageflächen als weitere Auflagerstützen. Oberer Rand und die erhabenen Teilauflageflächen bilden bevorzugt eine zur Fußfläche planparallele ggf. gemeinsame Tragfläche. Die inneren erhabenen Teilauflageflächen sind hierzu ggf. geringfügig höher als die Randauflageflächen, ggf. niedriger, vorzugsweise gleich hoch ausgebildet. Die Teilauflageflächen können etwa Pyramiden-, Halbkugel- oder Kegelform aufweisen oder weniger bevorzugt als wellenförmige, zickzack- und oder rillenförmige Erhöhungen ausgebildet sein. Die Teilauflageflächen bilden Fixierpunkte für die aufzubringenden Oberplatte, verhindern ein seitliches oder vertikales Kippen und Verschieben der Oberplatten. Vorzugsweise hat die eigentliche Auflagefläche der Teilauflageflächen eine Fläche von kleiner  $2 \text{ cm}^2$ , insbesondere kleiner  $1 \text{ cm}^2$  oder sogar kleiner  $0,5 \text{ cm}^2$ . Durch den Rand begrenzt können zumindest 4, vorzugsweise über 12 Teilauflageflächen über  
20 die wannenförmige Ausnehmung verteilt vorliegen. Unter der Auflagefläche ist die mit der Oberplatte in Kontakt stehende Fläche zu verstehen, einschließlich ggf. zwischen Oberplatte und Auflagefläche befindlicher Bindermasse in der Stärke von bis zu dem dreifachen der mittleren Körnung der Bindermasse.

35 Durch die definiert konturierte Oberflächenstruktur ergibt sich ein berechenbares Ausnehmungsvolumen und eine vergrößerte Oberfläche für die Verklebung / Verbindung mit der Oberplatte und durch die inneren Auflageflächen eine höhere Scheer-,

Biegezug und Druckstabilität, um die bei Befahren entstehenden Kräfte aufzunehmen und den unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten der verwendeten Materialien bestmöglich Rechnung zu tragen.

5 Die Höhe der Teilauflageflächen sowie deren Geometrie erlauben die Berechnung des aufzubringenden Klebervolumens und verhindern Überschüsse an Bindemasse, so dass diese nicht undefiniert an den Seitenflächen austritt, wenn das Aufsetzen der Oberplatte auf die Kopffläche des Oberkörpers erfolgt und trotzdem eine gleichmäßige Verteilung in der wannenförmigen Ausnehmung erfolgt, wobei beim Auftragen der Bindermasse  
10 auch die Teilauflageflächen mit Bindermasse zu versehen sind.

Zusätzlich erfolgt an den Spitzen der Teilauflageflächen durch die geringe Kontaktfläche und die Vielzahl der Kontaktflächen gewollt ein beschleunigter Abbindeprozess der Bindermasse, welcher für eine sofortige Fixierung der aufgebrachten Oberplatte sorgt.  
15 Hierdurch wird gewährleistet, dass der Verbundstein beim Herstellungsprozess sofort nach dem Aufbringen der Oberplatten transportiert und weiter bearbeitet werden kann, ohne dass sich die Oberplatten im weiteren Arbeitsprozess vom definierten Auflageort verschieben oder aus dem Verbund lösen.

20 Vorgenannte Merkmale sorgen, im Gegensatz zu den bisher bekannten Verfahren, für die Möglichkeit, einen Verbundformstein in einer industriellen Art und Weise im getakteten Produktionsprozess herzustellen und auch das Volumen des aufzubringenden Klebers exakt zu berechnen. Die Teilauflageflächen ermöglichen zudem ein Stapeln der Verbundsteine, ohne die Bindermasse vollständig durchgehärtet sein muss.

25 Die umlaufende äußere Rand kann gemäß einer weiteren Ausführungsform aber auch durchbrochen sein, um an definierter Stelle Bindermasse abzugeben. Die Durchbrechungen können etwa Durchtrittsflächen in der Größe von 0,2 bis 1 cm<sup>2</sup> aufweisen. Vorzugsweise weist der Auflagekörper nur 1 bis 6, insbesondere 1 bis 3  
30 Durchbrechungen pro Seitenfläche des Auflagekörpers auf.

Die Teilauflageflächen können auch nachträglich, außerhalb des Herstellungsprozesses des Auflagekörpers, auf die Oberfläche appliziert oder in den Auflagekörper eingebracht werden, welche die gleichen Geometrien aufweisen wie zuvor beschrieben.  
35

Die Schichtdicke der Bindermasse beträgt vorzugsweise im Mittel 2 bis 12 mm, besonders bevorzugt 2 bis 5 mm.

5 Es ist auch möglich den Auflagekörper ausgehend von der Kopffläche mit weiteren sich in Richtung der Fußfläche erstreckenden Hohlräumen, vorzugsweise bis zu einer Tiefe von  $\frac{2}{3}$  der Gesamtstärke des Auflagekörpers, zu versehen. Die Hohlräume dienen der Material- und Gewichtsersparnis und nehmen weiterhin überschüssige Bindermasse auf, was einen positiven Einfluss auf die Haftverbindung hat. So kann das Gesamtvolumen aller Vertiefungen/Hohlräume 5 bis 75 Volumen% des Gesamtvolumens des Auflagekörpers ausmachen.

15 Die weiteren sich in Richtung der Fußfläche erstreckenden Hohlräume können so geformt sein, dass sie sich nach unten hin im Durchmesser verbreitern, damit die Bindermasse von oben eindringt, sich pastös nach unten ausbildet und so nach dem Erhärten verkeilt.

Besonders bevorzugt sind in die wanneförmige Vertiefung weiterhin Hohlräume in Form von Mulden eingebracht. Das Volumen der Mulden kann z.B. von gleich groß bis 50 %, vorzugsweise 5 bis 15% , weniger als das Volumen der Teilauflageflächen betragen,

20 Weiterhin bevorzugt ist, dass die Verteilung der Mulden im gleichen Raster wie die der Erhöhung erfolgt, d.h. jede Teilauflagefläche weist im Mittel zumindest 1 halbe Mulde benachbart auf, um kurze Weg für die Bindemasse bei Aufsetzen der Oberplatte vorzugeben. Die benachbarte Mulde hat vorzugsweise das 0,2 bis 1 -fache Volumen der Teilauflagefläche.

30 Vorzugsweise werden die Hohlräume, insbesondere die sich von der Kopffläche in Richtung der Fußfläche erstreckenden Hohlräume, nicht vollständig von Bindermasse ausgefüllt, damit Hohlräume verbleiben, die thermischer Materialausdehnung gegenüber als Puffer dienen.

35 Im Verfahren der Herstellung der Auflagekörper lässt sich die Oberflächengeometrie der Auflagefläche des Auflagekörpers einschließlich der sich in Richtung der Fußfläche erstreckenden Hohlräume durch die Art des Oberstempels in einfacher Weise ausprägen, ggf. werden auch zwei Oberstempel eingesetzt, einer für das Einbringen der in Richtung der Fußfläche sich erstreckenden Hohlräume und einer vorzugsweise nachfolgend für das Ausbilden der strukturierten Auflagefläche. Der mit weiteren

Hohlräumen versehene Auflagekörper weist im Unterschied zu dem Vollkörper eine Gewichts- und Materialeinsparung auf. Ein solcher Auflagekörper kann auch für sich genommen als Pflasterstein eingesetzt werden.

5 Die Oberplatte als Deckschicht kann aus Feinsteinzeug, Keramik und/oder Naturstein sowie anderen Materialien wie Glas, Holz, Gummi, Metall etc. bestehen. Sie weist vorzugsweise eine Quaderform auf.

10 Die Oberplatte, insbesondere aus formgefertigten Materialien, kann zur Verkrallung mit dem Bindemittel und dem Auflagekörper verschiedene geometrische Formen auf der Fußkopfseite aufweisen, wobei die Fußseite vorzugsweise planar ausgeführt ist und ggf. eine gewisse Rauheit aufweist.

15 Die Verbindungsfläche kann auch durch mechanisches Aufrauen wie stocken, strahlen, scharrieren, fräsen, hobeln etc. bearbeitet sein um eine vergrößerte Klebefläche zu erzielen.

20 Als Natursteine bezeichnet man natürlich vorkommende Steine aus verschiedenen Grundbestandteilen, z. B. Kalkstein, Dolomit, Sandstein etc. Nachfolgend sind einige geeignete Natursteinmaterialien genannt: Vulkanite wie Granit, Syenit, Diorit, Gabbro, Basalt, Diabas, Rhyolit, Trachyt, Sedimentite wie Psephite, Konglomerate, Brekzie, Sandgesteine einschließlich der Kalksandsteine, Schiefer, Travertin, Dolomitstein und Muschelkalk, sowie Metamorphite wie Orthogneis, Quarzit, Glimmerschiefer, Phyllite und Paragneise.

25 Granit ist eines der bekanntesten und wichtigstes Tiefengesteine und besteht aus Feldspat, Quarz (20-40/50%) und Glimmer (0-10%). Glimmer verleiht dem Granit den Kontrast und sorgt für eine gewisse Spaltbarkeit des Gesteins; Feldspat und vor allem Quarz geben die Härte, der Feldspatanteil bestimmt die Farbe des Gesteins.

30 „DiamondQuartzite“ ist ein Spaltmaterial, das zu über 80% in Schichtstärken zwischen 1,0 und 2,0 cm verfügbar ist und deren reichhaltiges Vorkommen im Tagebau abgebaut werden können. Quarzit zählt zur Natursteingruppe mit dem höchsten Härtegrad. Die natürlichen Schichtdicken und Rauigkeit der Quarzitoberflächen erfordern zur Herstellung der erfindungsgemäßen Verbundsteine keine weitere Bearbeitung. Lediglich der übliche Materialzuschnitt ist vorzunehmen. Die Oberflächenrauigkeiten erfüllen zum einen alle Voraussetzungen für eine dauerhafte Ver-

35

bindung und zum anderen eine dauerhaft rutschhemmende, verschleißarme Bodenbelagsoberfläche.

5       Andere Natursteinvorkommen mit ähnlicher Härte wie z.B. Granite sind nur in-Blockabbauweise abbaubar. Granite müssen mit Diamant- oder Gattersägen zu Platten zersägt und beide Oberflächen müssen für die Verwendung als Oberplatte mechanisch nachbearbeitet werden.

10       Die Oberplatte weist vorzugsweise folgende Längen- (längste Seite) zu Dickenausdehnung auf: größer 3 zu 1, insbesondere größer 5 : 1. Die Platte kann durch Spalten oder bearbeitet, wie sägen, hergestellt sein.

15       Beim Feinsteinzeug handelt es sich um ein durchgesintertes künstlich hergestelltes keramisches Produkt. Es ist sehr kompakt und weist weiterhin eine sehr niedrige Porosität auf, durch die es besondere mechanische und chemische Eigenschaften erhält, wie z.B. Frostbeständigkeit, d.h., ein Produkt, das man auch in kalten Klimazonen gut für Wand- und Bodenbeläge im Außenbereichen verwenden kann. Das Feinsteinzeug ist zudem sehr widerstandsfähig gegen Chemikalien und Reinigungsmittel, hat eine sehr starke Abriebbeständigkeit und einen hohen Grad an Bruchfestigkeit. Dadurch ist es hervorragend  
20       geeignet für Flächen mit intensivem Publikumsverkehr und in Industrieanlagen. Hinzu kommt noch die leichte Reinigung.

25       Die Suche nach neuen Erscheinungsformen hat zu einer Reihe von Behandlungen des Endprodukts geführt, wie z.B. das Polieren, wodurch zwei verschiedene Arten entstanden sind: Naturbelassenes und poliertes Feinsteinzeug. Das naturbelassene (erhält keinerlei Nachbehandlung nach dem Brennen) weist ein natürliches Aussehen auf und imitiert z.T. sogar Steine, die in der Natur vorzufinden sind, wie Schiefer, Marmor, Pflastersteine, etc. Bei poliertem Feinsteinzeug wird das Material nach dem Brennen poliert, wodurch es einen starken Glanz erhält und die Oberflächenoptik polierten Marmors nachgeahmt wird.  
30

35       Die Oberplatte kann mittels des in dem europäischen Patent EP 1 124 774 und in der EP 0 825 917-B1 (entspricht der US 6,167,879) beschriebenen Verfahrens oberflächenveredelt sein. Der Offenbarungsgehalt dieser Schutzrechte wird hiermit durch Verweisung auch zum Gegenstand dieser Anmeldung gemacht.

Durch die spezielle Oberflächenbehandlung der Kopfseite der Oberplatte, umfassend eine Laserbehandlung und ggf. in Kombination mit einer nachfolgenden Imprägnierbehandlung wird, oder nur eine Imprägnierbehandlung wird eine schmutzabweisende und rutschfeste Oberfläche geschaffen, die als Boden- und Treppenbelag vielseitig einsetzbar ist. Die Oberflächenbehandlung ist besonders bevorzugt bei Natursteinoberflächen einsetzbar.

Die Bindermasse enthält neben Wasser und Gesteinskörnungen zumindest ein Bindemittel. Das Bindemittel ist vorzugsweise eine wässrige Polymerdispersion ggf. zusammen mit einem Zement-Bindemittel eingesetzt. Die Bindermasse härtet durch den Kontakt mit Feuchtigkeit.

Gewichtsmäßiger Hauptbestandteil der Bindermasse nach Trocknem sind Gesteinskörnungen, etwa Feinsand, insbesondere Quarzsand mit einer Körnung von 0 bis 2 mm, insbesondere 0 bis 0,1 mm. Weiterhin ist vorteilhaft ein Zement, etwa Z325 Portlandzement, zugemischt.

Die Bindermasse wird auf der Kopfseite des Auflagekörpers aufgetragen, vorzugsweise flächig oder in Form von pastösen, insbesondere pastösen flächigen Strängen, insbesondere über die gesamte Breite der Auflagefläche oder definierten Punkten abgelegt, wobei die Kopfseite des Auflagekörpers Teilauflageflächen aufweist und die Ablageflächen für die Bindermasse durch die äußeren Teilauflageflächen begrenzt werden. Die an die Seitenflächen des Auflagekörpers grenzenden oberen Teilauflageflächen können ebenfalls mit Bindermasse, z.B. Klebemörtel, belegt werden. Ein Ausdringen der aufgetragenen Bindermasse bei Aufsetzen der Oberplatte als Deckschicht auf den Auflagekörper wird sowohl durch die exakte Berechnung des Volumens der Bindermasse als auch durch die äußeren Teilauflageflächen verhindert/vermindert bzw. definiert dort zugelassen, wo hierfür Durchbrechungen vorhanden sind. Bezogen auf das zwischen äußerer Teilauflageflächen und planparalleler Abschlussfläche dieser Randauflage gebildete Hohlraum-Innenvolumen wird vorzugsweise mindestens soviel Volumen Bindermasse aufgetragen, wie dem oberen Hohlraum-Innenvolumen (ausgenommen den sich ggf. in Richtung der Fußfläche erstreckenden Hohlräumen) entspricht, um sicher zu stellen, dass eine vollflächige Klebeverbindung unter Ausschluss von Hohlstellen entsteht.

Das Bindemittel kann, je nach Material des Auflagekörpers, auch aus Acrylat-, ein- und zweikomponentiges Polyurethan-, Thermoplast-, Duoplast- oder Epoxyverbindungen bestehen, welche z.B. auch reaktiv sein können.

- 5 Die wässrige Polymerdispersion ist in Wasser suspendiert / dispergiert und vorzugsweise ein Polymer, welches neben Styrol und/oder Butadien-Einheiten zumindest ein polares Monomer oder polare Gruppen, wie z.B. Carboxylgruppen z.B. in Form von Acrylat, Methacrylat oder Vinylacetat-Gruppen/Monomeren aufweist. Für die Hydrolysebeständigkeit ist es wichtig, dass das Polymer eine Kohlenstoff-  
10 kette als Grundgerüst aufweist (Carbon-Backbone), die polare Seitengruppen trägt.

Geeignet sind etwa Vinylacetatterpolymere in wässriger Dispersion, carboxylierte Butadiene-Styrol-Methacrylate-Polymerlatices oder Polyurethan-Dispersion .

- 15 Der Verbundformstein kann die aus dem Stand der Technik üblichen Formen aufweisen etwa Würfel-, Binder- oder Anderthalber-, Doppelstein-, Prismenstein-, Kopf- oder Bischofsmützenform. Der erfindungsgemäße Verbundformstein wird vorzugsweise als Pflasterelement für Außenanlagen wie Geh- und Fahrwege und Terrassen sowie als Doppelbodensystem für Innenbereiche eingesetzt, er kann aber  
20 auch mit seinen beschriebenen Vorteilen als Fassadenelement eingesetzt werden.

- Als Pflasterelement für Außenanlagen wie Geh- und Fahrwege wird er im Verbund als Pflasterdecke auf einer Bettung, vorzugsweise mittels einer Fugenfüllung verlegt. Als Fugenmassen können neben üblichen mineralischen Füllstoffen auch Fugenmassen, welche Zement, Bitumen als Bindemittel und /oder Zusätze von Kunststoffbindemitteln enthalten, eingesetzt werden.  
25

- Durch die Geometrie der Pflastersteine wird ein Verbund der Steine untereinander bewirkt und ein Loslösen von Einzelsteinen durch die Einwirkung von Verkehrslasten und -kräften vermieden. Die erfindungsgemäßen Verbundformsteine könne etwa im Reihenverband, Fischgrät- oder Keperverband, Schuppenbögen, Diagonalverband, Block – oder Parkettverband, Kreuzfugenverband, Läuferverband oder im Römischen Verband verlegt werden.  
30

- 35 Im Unterschied zu Natursteinpflaster kann der erfindungsgemäße Verbundformstein auf ein vorbereitetes Pflasterbett versetzt werden und bedarf nicht einer Bet-



tung in der er zur Korrektur der Ebenflächigkeit mit einem Pflasterhammer ausgerichtet wird.

Die erfindungsgemäßen Verbundformsteine können als begeh- und befahrbare Außenbelagsmaterial auch für höchste Flächenbelastungen Verwendung finden und stellen ein Produkt dar, das so einfach wie ein Beton- oder Betonwerkstein verlegt werden kann. Der Belag ist auch vom ungeübten Heimwerker einfach zu verlegen

Der Verbundstein kann auch in Aussen- und Innenbereichen als Ersatz z.B. für Betonwerksteinplatten Verwendung finden. Die Gesamtstärke kann, je nach Verwendung zwischen 2 und 7 cm betragen, wobei die Oberplatte vorzugsweise eine Stärke von unter 1,3 cm aufweist.

Die Verbundsteinplatte kann auch für Innenbereiche oder für die Anwendung von Terrassenplatten etc. in Gesamtstärken unter 3 cm hergestellt werden, um z.B. mit einer Oberplatte aus Feinsteinzeug ausgerüstet zu werden, welches als Vollmaterial derzeit in Stärken über 1,5 cm nicht bzw. nur mit hohem technischen und kostenmäßigem Aufwand hergestellt werden können.

Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, ein industrieübliches, getaktetes maschinelles Verfahren zum Herstellen der erfindungsgemäßen Verbundformsteine bereitzustellen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 21 gekennzeichneten Verfahrensmerkmale gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der Ansprüche 22 bis 27.

Auf einem Rütteltisch wird in einem Formrahmen, der dem herzustellenden Auflegekörper entspricht, eine definierte Volumenmenge Beton eingebracht und durch Rütteln verdichtet und durch einen Stempel in Bezug auf die Kopffläche ausgeformt.

Die Rüttelkräfte können in einer bei Betonstein-Formmaschinen an sich bekannten Weise aufgebracht werden, d. h. durch Rütteln der Form und/oder des Stempels, vorzugsweise aber durch Rüttelschwingungen des Rütteltischs und/oder durch Rütteln einer Stempel-Auflast. Der Formstein kann auch in industrieüblicher Art und Weise durch Pressen bzw. Stampfen verdichtet werden.

Der Auflagekörper, hier die Auflagefläche für die Oberplatte, wird vorzugsweise vor dem Aufbringen der Bindermasse mit Wasser angefeuchtet. Dem Wasser kann zur Verbesserung der Haftwirkung als Haftverbesserer ein Polymer, wie dieses weiter oben definiert ist (unter wässrige Polymerdispersion), im Gewichtsverhältnis von 1 : 9 bis 1 : 50 beigemischt werden. Das Aufbringen erfolgt vorzugsweise mittels einer Dosiervorrichtung im Sprühverfahren.

Der Stempel konturiert die Kopffläche des Auflagekörpers und prägt insbesondere den umlaufenden Rand und die Teilauflageflächen durch Vertiefungen im Stempel aus, welcher der Oberplatte als Auflagefläche dient. Soweit gewünscht werden auch die weiteren sich in Richtung der Fußfläche erstreckenden Hohlräume (Mulden) durch den selben oder einen weiteren Stempel eingebracht. Hierzu werden vorzugsweise fingerförmige, zylindrische oder konisch spitz zulaufende Stifte an der Stempelfläche montiert und bei Absenken des Stempels in die Betonmasse eingefahren. Diese sind vorzugsweise in Richtung der Flächennormale der Stempelfläche ausgerichtet.

Das Ausformen kann durch Hochfahren des Formrahmens und/oder des Stempels erfolgen. Die Stempelfläche kann nach dem Stempelvorgang bzw. nach einer Anzahl von Stempelvorgängen von anhaftenden Betonresten befreit werden.

Der ausgeformte und formstabile Auflagekörper wird oberflächlich mit der pastösen Bindermasse belegt, vorzugsweise mittels Dosierdüsen, unter denen der Auflagekörper mit nach oben gerichteter Kopffläche hindurchbewegt wird. Die Bindermasse wird flächig auf die Kopffläche des Auflagekörpers, vorzugsweise unter Auslassen des umlaufenden Randes, gelegt, insbesondere in einer im wesentlichen gleichmäßigen Schichtstärke, vorzugsweise zwischen 2 und 5 mm, wobei die Auftragshöhe der Bindermasse die Höhe der Teilauflageflächen der Kopffläche des Auflagekörpers, unabhängig weiter bevorzugt, um nicht mehr als etwa 0,5 mm überschreitet.

Vor Aufbringen der Bindermasse kann es vorteilhaft sein den Auflagekörper zu befeuchten, um den nachfolgenden Schritt der Verklebung positiv zu unterstützen. Hierzu kann das Sprühwasser mit dem Polymer des Haftverbinders, vorzugsweise in Verhältnis 20 (Wasser) zu 1 (Polymer), versetzt werden.

Das Bindemittel besteht aus verschiedenen mineralischen Stoffen (Quarzsand, Zement) sowie Anmachwasser und einem Polymerzusatz, welche vor dem Aufbringen auf den Auflagekörper miteinander in einem sog. Zwangsmischer gemischt werden und dann aus dem Mischbehälter in einen Vorratsbehälter mit langsam laufendem Rührwerk zur weiteren Verarbeitung verbracht wird. Beim Transport des gemischten Bindemittels darf dieses nicht durch Pressen oder Druck zum Entmischen der Feststoffe und Flüssigkeiten angeregt werden. Dies wird durch die Kombination von geeigneten Pumpen in Verbindung mit entsprechend in Volumen dimensionierten Transportrohren gewährleistet.

Oberplatte und Auflagekörper werden nachfolgend seitenflächenbündig aufeinander abgesenkt, wobei die Annäherung vorzugsweise unter leichter Rotation um die Annäherungsachse, ggf. auch unter leichter Vibrationsbewegung entlang (senkrecht) der Annäherungsachse, erfolgt. Zum Zusammenbringen von Oberplatte und Auflagekörper wird der Auflagekörper vorzugsweise taktförmig gefördert. Vorzugsweise überschreitet die Kopffläche des Auflagekörpers die Fußfläche der Oberplatte geringfügig, etwa im Mittel allseitig um 0,5 bis 2 mm.

Das Zentrieren der Oberplatte mit der Auflagefläche kann durch vorheriges Ausmessen des Auflagekörpers und entsprechender Positionierung über die übermittelten Daten erfolgen.

Die Oberplatte kann durch einen Greifer, insbesondere eines Saugkopfgreifer geführt sein. Die nachfolgende Fixierung bzw. der Andruck der Oberplatte kann durch stationäre Rollenelemente oder mitgeführte Druckelemente erfolgen. Zwecks schneller Härtung kann der Verbundformstein nachfolgend einer thermischen Behandlung unterzogen werden. Diese erfolgt vorzugsweise durch Verfahren des Verbundformsteins in einem auf 90 bis 150 °C, idealerweise 110 bis 130 °C, temperierten Raum, z.B. einem „Patanosta“ oder einem „Abbindetunnel“.

Soweit gewünscht kann die Oberplatte mit einem Imprägniermittel versehen werden, das in die i.d.R. stark strukturierte Oberfläche gut eindringt. Das Imprägniermittel wird zu diesem Zweck vor dem Eingang in den Trockentunnel auf die Oberfläche der Oberplatte aufgesprüht.

Unterstützend können die Oberplatten vor dem Aufbringen auf den Auflagekörper erwärmt werden, vorzugsweise auf ca. 30°C bis 45°C, was auch zusätzliche Vortei-

le bei der Haftverbindung ergeben kann und um die nachfolgend durchgeführte Imprägnierwirkung zu verbessern, da der Imprägnierwirkstoff in eine temperierte Oberfläche wesentlich besser einzieht. Das Erwärmen kann z.B. in einer dem Aufbringen der Oberplatte auf den Auflagekörper vorgeschalteten Stapel/Speichervorrichtung erfolgen.

Besonders bevorzugt ist als Imprägnierer eine wässrige Dispersion einer siliziumorganischen Verbindung in Wasser. Gegenstand einer solchen Zusammensetzung kann auch ein zusätzliches Dispergierhilfsmittel sein. Die siliziumorganische Verbindung kann aber auch in einem Kohlenwasserstoff-Medium wie Testbenzin aufgenommen werden. Als besonders vorteilhaftes Imprägniermittel hat sich eine Dispersion eines Alkylalkoxysilans und eines Fluorpolymers in Wasser erwiesen.

Der Imprägnierwirkstoff kann aber auch aus einer wässrigen Dispersion eines Acrylatcopolymers bestehen. Das Aufbringen des Imprägnierers erfolgt vorzugsweise durch eine Dosiervorrichtung und flächigem Auftrag des Imprägnierers / der Imprägnierzusammensetzung, vorzugsweise im Sprühverfahren, das Aufbringen kann aber auch mittels anderer Verfahren wie z.B. aufrollen erfolgen.

Nach dem Aufbringen des Imprägnierers kann weiterhin eine Behandlung mit thermischer Hitze, Mikrowellen, UV- oder IR-Strahlung erfolgen, wobei entweder bei milden Temperaturen eine Rekristallisation der Oberfläche oder bei hohen Temperaturen eine Verschmelzung der siliziumorganischen Verbindung mit dem Trägermaterial erfolgt. Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird eine Grenztemperatur von z.B. 75°C auf der Oberfläche des mineralischen Werkstoffes nicht überschritten. Der vorbeschriebene Vorgang kann mehrfach wiederholt werden, so kann z.B. am Ausgang des sogenannten „Trockentunnels“ eine zweite oder dritte Imprägnierung der Oberfläche der Oberplatte erfolgen.

Durch einen Vorsatz als Auflagefläche des Betonkerns, z.B. mittels Natursteinsplitt, kann eine erhöhte Haft- und Scheerwirkung erzielt sowie eine definierte Oberflächengeometrie erzeugt werden. Diese Schicht kann durch Additive vergütet, z.B. Wasserdurchlässigkeit ausgerüstet werden, um ein schnelles Abtrocknen der Oberflächen (nach der Verlegung und bei Nässe) zu gewährleisten und zu verhindern, dass Feuchtigkeit aus dem Betonkern in bzw. durch die Klebeschicht, bzw. Oberfläche dringt bzw. erreicht.

Ein Vorteil gegenüber dem Vollnaturstein bietet die Möglichkeit der einfachen Formgebung der Beton-Kerne – oval, rund, eckig, auch mit Einschnitten, alle gängigen geometrischen Formen sind im Gegensatz zum Vollnatursteinstein kosteneffektiv oder überhaupt möglich. Derzeit können geometrische Formen, außerhalb  
5 der Formgebung, welche durch Sägeblätter (gerade Schnitte) möglich sind, nur mittels aufwendigem Wasserstrahlschneiden und nur bis zu einer Tiefe von ca. 3 bis 5 cm möglich (Steinabhängig) oder durch steinmetzmäßige Handarbeit hergestellt werden. Erfindungsgemäß können die Oberplatten i.d.R. nur 1 bis 2 cm stark sein und der Auflagekörper (Betonkern) ist durch Formgebung kosteneffektiv in jeder x-  
10 beliebigen Form und Höhe herstellbar.

Es ist auch möglich den Verbundstein als Drainagestein auszurüsten. Durch Einbringen von konusförmigen Hohlräumen im Auflagekörper sowie entsprechenden Durchlässen (Öffnungen), die passgenau in die Oberplatten eingebracht werden  
15 können, kann eine Wasser ableitende Nuttschicht erzeugt werden.

Darüber hinaus ist es möglich die Oberplatten mit Leucht- oder Displaykörpern etwa durch Lichtfaserkabel zu versehen.

Nach einer bevorzugten Herstellungsvariante wird der Auflagekörper oben abschließend aus „feinerem“ Vorsatzbeton hergestellt, um eine gegenüber herkömmlichen Betonoberflächen formgenauer Oberfläche zu erhalten. In dem Kern wird als oberste Schicht ein „Oberbeton“ aufgebracht, welcher verschiedene Vorteile bieten kann. Die Oberschicht kann so ausgerüstet werden, dass die Haftverbindung sich  
20 verbessert (System in System Lösung), sie kann wasserundurchlässig ausgestattet werden (schnelleres Abtrocknen, Verhinderung von Wasserflecken, schnelleres Abtauen bei Eis und Schnee), sie kann formgenauer ausgeführt werden, um z.B. die Mulden oder Erhebungen besser auszugestalten zu können, gegenüber herkömmlichen Beton. Kleine Mulden auf den höchste Punkte der Erhöhungen können dafür  
25 sorgen, dass die Bindemasse dort eine maximal dünne Schicht bildet, so dass die Verkrallungen zur Aufnahme von Querkraften bereits sofort nach dem Fügen einsetzt. Dadurch ist es möglich, die Verbundelemente sofort nach dem Fügen zu stapeln, ohne das sich die Deck- bzw. Oberplatten verschieben.

35 Die Erfindung wird durch die Figuren erläutert:

Figur 1 zeigt eine Aufsicht auf die Kopffläche der Auflagekörpers

Figur 2 zeigt den Verbundformstein mit Auflagekörper und Oberplatte entlang des Schnittes A durch Fig. 1, wobei der Einfachheit halber die in der Ebene B liegenden Hohlräume (16) ebenfalls in Figur 2 dargestellt sind. Fig. 1 ist die Aufsicht auf die als C in Fig. 2 dargestellte Fläche.

Der Auflagekörper (3) weist an den Seitenflächen (9) des Auflagekörpers (3) einen umlaufenden Rand (11) auf. Der Rand (11) bildet auf der Kopffläche (4) eine Wannenform auf. Die Oberkante des Randes (11) ist als Randfläche (12) zur Fußfläche (8) des Auflagekörpers (3) als planparallele Fläche ausgebildet, wobei die Vielzahl der punktförmigen Teilauflageflächen (14) gemeinsam mit der Randfläche (12) die Auflagefläche (13) für die Fußfläche (7) der Oberplatte (6) bildet.

Die punktförmigen Teilauflageflächen (14) sind Teil der auf der Kopffläche (4) ausgebildeten Pyramidenstruktur. Statt einer Pyramidenstruktur sind auch andere Strukturierungen / Konturierungen wie Wellentäler oder Zick-Zackwälle möglich. In den Hohlräumen (17) wird die pastöse Bindermasse abgelegt, wobei diese nach dem formschlüssigen Aufsetzen der Oberplatte (2) durch die Krafteinwirkung in das verbleibende Volumen der oberen Hohlräume (17) gepresst wird und diese im wesentlichen vollständig ausfüllen. Die in Richtung der Fußfläche (7) sich erstreckenden Hohlräume (16) nehmen nur teilweise Bindermasse auf und dienen unter anderem als Volumenpuffer für die Bindermasse.

Exemplarisch ist an der Seitenwand des Verbundsteins eine Nocke (18) dargestellt, deren Länge die Höhe der Seitenfläche (9) des Auflagekörpers überschreitet, die Höhe der Seitenwand (10) des Verbundformsteins aber unterschreitet und mit der über den Auflagekörper hinausragenden Länge an der Oberplatte (2) anliegt. Die Spitze der Nocke ist im 45°Winkel nach außen hin abgeschrägt. Dies ist eine besondere Ausführungsform, i.d.R. ist ein solcher Überstand nicht notwendig.

**Patentansprüche**

1. Verbundformstein (1) aufweisend eine Oberplatte (2) als Deckschicht und einen durch einen Formgebungsprozess hergestellten Auflagekörper (3) mit Kopf-  
5 fläche (4), wobei
- die Oberplatte (2) und der Auflagekörper (3) über die Kopffläche (4) des Auflagekörpers dauerhaft verbunden sind,
  - der Auflagekörper (3) an der Kopffläche (4) mit einer aufgetragenen und verfestigten Bindermasse versehen ist und
  - 10 - die Kopffläche (4) des Auflagekörpers (3) wannenförmig zur Aufnahme der Bindermasse ausgeprägt ist.
2. Verbundformstein gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberplatte (2) eine Stärke von 0,5 bis 3 cm aufweist und unabhängig  
15 hiervon die Fußfläche (7) der Oberplatte (2) eine planare Fläche bildet und insbesondere Kopf- (6) und Fußfläche (7) der Oberplatte (2) im wesentlichen planparallele Fläche bilden.
3. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wannenförmig ausgeprägte Kopffläche (4) des Auflagekörpers (3) in der durch den äußeren Rand (11) aufgespannten Fläche  
20 mehrere erhabene Teilauflageflächen (14) als Auflagestützen aufweist.
4. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wannenförmig ausgeprägte Kopffläche (4) Teilauflageflächen (14) mit zur Fußfläche (7) der Oberplatte planparallel ausgerichteten  
25 Tragflächen aufweist.
5. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wannenförmig ausgeprägte Kopffläche (4) Teilauflageflächen (14) nach einer oder mehrerer der unten genannten drei Alternativen  
30 ausgebildet:
- Teilauflageflächen (14) sind etwa gleich hoch wie die Randauflagefläche (15),
  - Teilauflageflächen (14) sind vorzugsweise um maximal 6 mm, insbesondere um  
35 maximal 2 mm höher als die Randauflagefläche (15),
  - Teilauflageflächen (14) sind um maximal 2 mm tiefer als die Randauflageflächen (15)

aufweist.

5 6. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wannenförmig ausgeprägte Kopffläche (4) Teilauflageflächen (14) aufweist, wobei zumindest 4 der Teilauflageflächen (14) voneinander zumindest einen Abstand wahren, der größer ist als  $\frac{1}{3}$  des längsten Randabstandes und zumindest jede der 4 Teilauflageflächen (14) in einer von vier jeweils zusammenhängenden Teilflächen gleicher Größe der Wannenförmigkeit liegt, wobei weiter bevorzugt jede der 4 Teilauflageflächen (14) einen Abstand von höchstens  $\frac{1}{3}$  des längsten Randabstandes zum Rand (11) hat.

15 7. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Fußfläche (7) der Oberplatte (2) flächenmäßig kleiner ist als die Kopffläche (4) des Auflagekörpers (3).

8. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflagekörper (3) eine Stärke von 2 bis 20 cm aufweist und unabhängig hiervon Kopf- (4) und Fußfläche (8) des Auflagekörpers im wesentlichen planparallele Flächen bilden.

20 9. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erhärtete Bindermasse eine Zwischenschicht zwischen Auflagekörper (3) und Oberplatte (2) bildet, die nach Außen im wesentlichen allseitig durch den Auflagekörper (3) und die Oberplatte (2) begrenzt ist.

30 10. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass angrenzende Seitenwände (10) des Verbundformsteins im Bereich der Ecken des Auflagekörpers Nocken (18) aufweisen, die von den Seitenwänden (10) in ihrer Ausdehnung mindestens um die Länge des Überstandes der Oberplatte (2) in der Ecke beabstandet sind, um der Oberplatte (2) als weitere Auflagefläche und/oder Prallschutz zu dienen und die Nocken (18) vorzugsweise um im Mittel maximal 5 mm, vorzugsweise maximal 3 mm, in Bezug auf die Flächennormale auf die Seitenwand (10) abstehen.

35 11. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenwände (10) des Verbundform-



steins, vorzugsweise im Bereich des Auflagekörpers (3) Nocken (18) bzw. Abstandshalter und ggf. zusätzlich Ausnehmungen aufweisen.

5 12. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflagekörper (3) in Gebrauchslage die untere Tragschicht des Verbundformsteins (1) bildet.

10 13. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflagekörper (3) aus einem schütt-, riesel- oder fließfähigem Material durch einen Formgebungsprozess hergestellt ist und das Material aus Kunststoff, Beton, Metall, Holz, Ton/Keramik oder deren Mischungen, vorzugsweise Beton besteht.

15 14. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopffläche (4) des Auflagekörpers als strukturierte dreidimensionale Oberfläche ausgebildet ist, um eine Auflagefläche (13) für die Oberplatte (2) zu bilden, wobei die Kopffläche (6) einen außen entlang der oberen Kante der Seitenfläche (9) des Auflagekörpers umlaufenden erhabenen Rand (11) aufweist, um eine oder mehrere Wannen, im Falle innen verlaufender  
20 Ränder, zur Aufnahme der Bindermasse (4) auszubilden, und die obere Randfläche (12) eine zur Fußfläche (8) im wesentlichen planparallele Auflagefläche (13) ausbildet.

25 15. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopffläche (4) innerhalb des umlaufenden erhabenen Randes (11) eine Fläche aufspannt, die mehrere innere, ggf. auch punktförmige, Teilauflageflächen (14) für die Oberplatte (2) aufweist, wobei die Teilauflageflächen (14) nicht höher als die Randauflageflächen (15), vorzugsweise gleich hoch ausgebildet sind.

30 16. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auflagekörper (3) ausgehend von der Kopffläche (4) mit weiteren sich in Richtung der Fußfläche erstreckenden Hohlräumen (16), vorzugsweise bis zu einer Tiefe von  $\frac{2}{3}$  der Gesamtstärke des Auflagekörpers (3), versehen ist, wobei unabhängig hiervon das Gesamtvolumen aller Vertiefungen/Hohlräume (16,17) vorzugsweise 5 bis 75 Volumen% des Gesamtvolumens des Auflagekörpers (3) ausmacht.  
35

17. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberplatte (2) aus Feinsteinzeug, Keramik, Materialien wie Glas, Holz, Metall, Gummi etc. und/oder Naturstein besteht.

5

18. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bindermasse (5) neben Wasser und Gesteinskörnungen zumindest ein Bindemittel enthält, wobei das zumindest eine Bindemittel eine wässrige Polymerdispersion ist, die vorzugsweise unter Verwendung von Styrol und/oder Butadien-Einheiten als Monomeren hergestellt ist und ein polares Monomer oder polare Gruppen aufweist, und das Bindemittel vorzugsweise weiterhin einen Zement beinhaltet und durch Feuchtigkeit aushärtet.

10

19. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bindermasse (5) eine pastöse Konsistenz hat.

15

20. Verbundformstein gemäß zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopffläche (4) eine Wannenform aufweist und der umlaufende erhabene Rand (11) Durchbrechungen, vorzugsweise je 10 cm Seitenfläche des Auflagekörpers (9) 1 bis 3 beabstandete Durchbrechungen zur definierten Abgabe überschüssiger Bindermasse (5) aufweist.

20

21. Verfahren zur Herstellung von Verbundformsteinen (1) aufweisend eine Oberplatte (2) als Deckschicht und einen durch einen Formgebungsprozess hergestellten Auflagekörper (3), aufweisend eine Kopffläche (4), wobei die Oberplatte (2) und der Auflagekörper (3) über die Kopffläche (4) des Auflagekörpers dauerhaft verbunden sind und die Kopffläche (4) des Auflagekörpers wannenförmig zur Aufnahme der Bindermasse ausgeprägt ist und das Verfahren folgende Schritte umfasst:

25

30

- Einbringen von Beton in einen Formrahmen, der einem oder mehreren der herzustellenden Auflagekörper entspricht,
- wannenförmiges Konturieren der Kopffläche (4) des Auflagekörpers durch eine Negativform, wobei die Negativform ein konturierter Stempel oder eine konturierte Bodenplatte des Formrahmens ist oder durch einen Fräsvorgang oder Bohrvorgang ggf. verbunden mit dem Einsetzen von Abstandshaltern,

35

- Aufbringen der pastösen Bindermasse (5) auf die Kopffläche (4) des Auflagekörpers (3), und
- ausgerichtetes und passgenaues Zusammenbringen von der Oberplatte (2) und der durch die Kopffläche (4) des Auflagekörpers gebildeten Auflagefläche (13).

5

22. Verfahren zur Herstellung von Verbundformsteinen gemäß Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich mehrere sich in Richtung der Fußfläche (7) erstreckende Hohlräume (16,17) durch den Stempel und/oder durch Ausformungen im Formrahmen eingebracht werden und diese vorzugsweise durch an der Stempelfläche montierte Stifte oder durch Zieh- oder Einlegevorrichtungen am Stempel und/oder Formrahmen eingebracht bzw. hergestellt werden.

10

23. Verfahren zur Herstellung von Verbundformsteinen gemäß Anspruch 21 und 22, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere sich von der Fußfläche (7) weg erstreckende Teilaufugeflächen (14) durch Hohlräume in der Stempeloberfläche eingebracht werden.

15

24. Verfahren zur Herstellung von Verbundformsteinen gemäß zumindest einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt des Aufbringens der pastösen Bindermasse auf die Kopffläche (4) des Auflagekörpers mittels Dosierdüsen, insbesondere einer Schlitzdüse, flächig, vorzugsweise in Form von flächigen Strängen, oder definierten Punkten, erfolgt, insbesondere flächig in Form eines Quaders, der eine Höhe von 2 mm bis 5 mm, insbesondere von 2,5 mm bis 3 mm, hat und/oder die Fläche umlaufend um die Randaufugeflächen (15) kleiner ist als die Kopffläche des Auflagekörpers.

20

25

25. Verfahren zur Herstellung von Verbundformsteinen gemäß zumindest einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt des Aufbringens der Oberplatte (2) zumindest im Annäherungsbereich des Inkontaktbringens mit der pastösen Bindermasse unter leichter Hinundherbewegung entlang der Annäherungsachse (vertikalen Vibrationsbewegungen) erfolgt und ggf. zusätzlichen horizontalen Vibrationsbewegungen.

30

26. Verfahren zur Herstellung von Verbundformsteinen gemäß zumindest einem der Ansprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt des Aufbringens der Oberplatte (2) durch einen Greifer, insbesondere einen Saugkopfgreifer erfolgt,

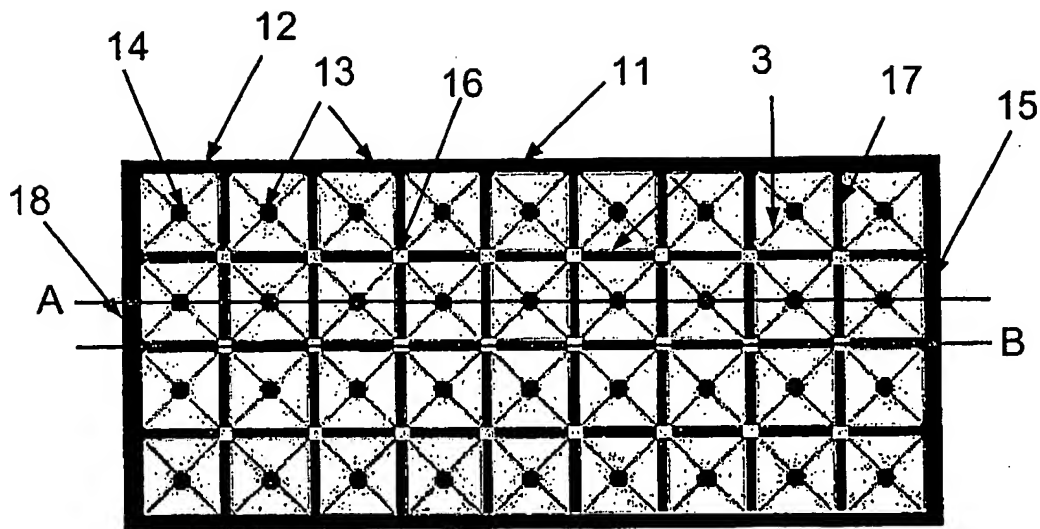
35

der vorzugsweise zusätzlich die Funktionen Zentrieren, mit einstellbarer Kraft Vibrieren und/oder mit definierter einstellbarer Kraft Aufdrücken durchführt.

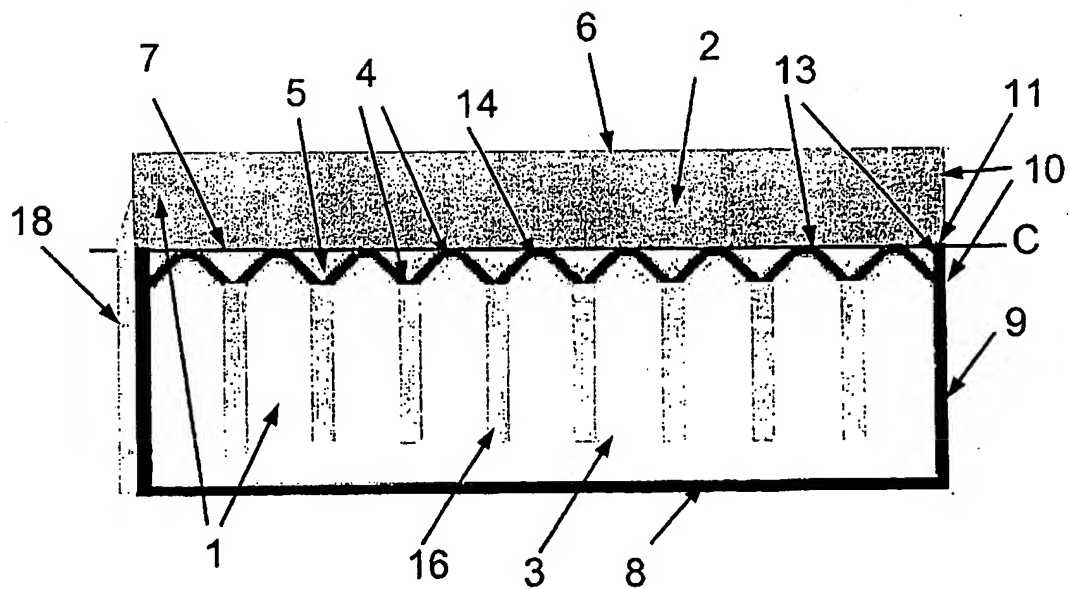
- 5 27. Verfahren zur Herstellung von Verbundformsteinen gemäß zumindest einem der Ansprüche 21 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass Oberplatte (2), Bindermasse und/oder Auflagekörper (3), auch hinsichtlich seiner Kopffläche (6), gemäß einem der Ansprüche 1 bis 20 definiert sind.

-----

**Fig. 1**



**Fig. 2**



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/04261

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 E01C5/22 E04F15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 E01C E04F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 995 932 A (MUNAKATA HIDEYUKI ET AL) 26 February 1991 (1991-02-26)  the whole document	1,2, 7-13, 17-19, 21,24-27
X	EP 0 717 147 A (FIEGE & BERTOLI GMBH & CO KG) 19 June 1996 (1996-06-19) cited in the application the whole document	1,2, 7-13, 17-19
P,X	WO 03/022570 A (DADA 2000 S L ;ABAD CRIADO JOSE MARIA (ES)) 20 March 2003 (2003-03-20) abstract; figures  -/-	1,2

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 May 2004

Date of mailing of the international search report

07/06/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Movadat, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/04261

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>BE 352 624 A (A. DEMARTA)  31 August 1928 (1928-08-31)  page 2, last paragraph; figure 2  -----</p>	1,21

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 03/04261

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4995932	A	26-02-1991	AT 76138 T	15-05-1992
			AU 1291988 A	14-09-1988
			AU 605899 B2	24-01-1991
			AU 2077188 A	13-02-1989
			AU 640753 B2	02-09-1993
			AU 7364091 A	30-05-1991
			CA 1288992 C	17-09-1991
			DE 3871114 D1	17-06-1992
			EP 0303702 A1	22-02-1989
			EP 0323526 A1	12-07-1989
			ES 2007264 A6	01-06-1989
			JP 1105801 A	24-04-1989
			JP 2084479 C	23-08-1996
			JP 7099001 B	25-10-1995
			WO 8806207 A1	25-08-1988
			WO 8900626 A1	26-01-1989
			KR 9306215 B1	09-07-1993
			KR 9403728 B1	28-04-1994
			NZ 225374 A	29-01-1991
			US 5051023 A	24-09-1991
			US 5139602 A	18-08-1992
			JP 1105802 A	24-04-1989
			JP 1125205 A	17-05-1989
			JP 1886736 C	22-11-1994
			JP 6017005 B	09-03-1994
EP 0717147	A	19-06-1996	EP 0717147 A1	19-06-1996
			AT 161911 T	15-01-1998
			DE 59404973 D1	12-02-1998
WO 03022570	A	20-03-2003	ES 2192460 A1	01-10-2003
			WO 03022570 A1	20-03-2003
BE 352624	A		NONE	



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/04261

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 E01C5/22 E04F15/02

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 E01C E04F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 995 932 A (MUNAKATA HIDEYUKI ET AL) 26. Februar 1991 (1991-02-26)  das ganze Dokument	1,2, 7-13, 17-19, 21,24-27
X	EP 0 717 147 A (FIEGE & BERTOLI GMBH & CO KG) 19. Juni 1996 (1996-06-19) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1,2, 7-13, 17-19
P, X	WO 03/022570 A (DADA 2000 S L ;ABAD CRIADO JOSE MARIA (ES)) 20. März 2003 (2003-03-20) Zusammenfassung; Abbildungen  -/-	1,2

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*g\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Mai 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/06/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Movadat, R

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	BE 352 624 A (A. DEMARTA) 31. August 1928 (1928-08-31) Seite 2, letzter Absatz; Abbildung 2	1,21

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/04261

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4995932	A	26-02-1991	AT 76138 T 15-05-1992
		AU 1291988 A	14-09-1988
		AU 605899 B2	24-01-1991
		AU 2077188 A	13-02-1989
		AU 640753 B2	02-09-1993
		AU 7364091 A	30-05-1991
		CA 1288992 C	17-09-1991
		DE 3871114 D1	17-06-1992
		EP 0303702 A1	22-02-1989
		EP 0323526 A1	12-07-1989
		ES 2007264 A6	01-06-1989
		JP 1105801 A	24-04-1989
		JP 2084479 C	23-08-1996
		JP 7099001 B	25-10-1995
		WO 8806207 A1	25-08-1988
		WO 8900626 A1	26-01-1989
		KR 9306215 B1	09-07-1993
		KR 9403728 B1	28-04-1994
		NZ 225374 A	29-01-1991
		US 5051023 A	24-09-1991
		US 5139602 A	18-08-1992
		JP 1105802 A	24-04-1989
		JP 1125205 A	17-05-1989
		JP 1886736 C	22-11-1994
		JP 6017005 B	09-03-1994
EP 0717147	A	19-06-1996	EP 0717147 A1 19-06-1996
		AT 161911 T	15-01-1998
		DE 59404973 D1	12-02-1998
WO 03022570	A	20-03-2003	ES 2192460 A1 01-10-2003
		WO 03022570 A1	20-03-2003
BE 352624	A	KEINE	